

УДК 666.972

С.Я.СЕРИКОВ

Харьковская государственная академия городского хозяйства

АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ПРИ КОНТРОЛЕ ПРОЧНОСТИ БЕТОНА УЛЬТРАЗВУКОВЫМ ИМПУЛЬСНЫМ МЕТОДОМ

Описывается разработанная ультразвуковая контрольно-измерительная система, которая позволяет автоматизировать процесс камеральной обработки данных измерений при построении специализированных корреляционных зависимостей $V = F(R_{сж})$.

Одним из этапов процесса неразрушающего контроля прочности бетона является установление параметров корреляционной зависимости «скорость ультразвуковых колебаний — прочность бетона» $V = F(R_{сж})$. Этот этап заключается в статистической обработке массива данных, полученных в результате испытаний определенного количества контрольных образцов бетона [1].

Наиболее эффективным является способ автоматизированной обработки массива данных с использованием персональных компьютеров (ПК). Исходя из этого, разработан комплекс, включающий измерительное устройство и специализированное программное обеспечение. Отличительной особенностью комплекса является то, что запись получаемых данных измерения скорости распространения ультразвуковых колебаний и необходимая математическая обработка производятся автоматически.

Алгоритм проведения контрольных испытаний заключается в следующем. Величина скорости распространения ультразвуковых колебаний, сформированная в приемно-передающем тракте «датчик-излучатель — датчик-приемник», поступает на блок преобразования «аналог-код» (рисунок). С выхода блока коды, соответствующие измеренной скорости ультразвука или нормированному времени распространения ультразвука (2), подаются на контроллер, который обеспечивает преобразование информации в необходимый вид для согласования с входом ПК. При наборе нужного количества данных проводится запуск специализированного программного обеспечения, которое осуществляет необходимую обработку данных для формирования корреляционной зависимости $V = F(R_{сж})$.

Программа проводит вычисление коэффициентов b_0 и b_1 , коэффициента корреляции, а также графическое представление на экране монитора функции экспоненциального вида [1]:

$$R_{сж} = b_0 \cdot e^{b_1 \cdot V}, \quad (1)$$

где V – измеренная скорость распространения ультразвука; $R_{см}$ – вычисленная прочность бетона.

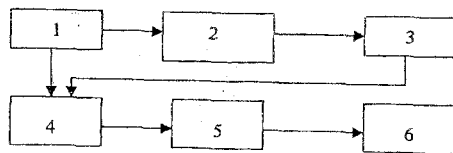


Схема функциональная контрольно-измерительного комплекса:

1 – датчик-излучатель; 2 – образец бетона; 3 – датчик-приемник; 4 – аналого-цифровой преобразователь; 5 – контроллер; 6 – персональный компьютер.

Коэффициенты b_0 и b_1 вычисляют по известным формулам методом наименьших квадратов.

В дополнение к выполнению стандартных вычислений программа обеспечивает оценку погрешности корреляционной функции (1) по величине среднеквадратического отклонения S_T :

$$S_T = \sqrt{\sum_{j=1}^N \frac{(R_{\phi j} - R_{смj})^2}{N - 2}}, \quad (2)$$

где $R_{смj}$ – прочность бетона в j -й серии образцов, вычисляемая по формуле (1); $R_{\phi j}$ – значение прочности бетона в j -й серии образцов, согласно прессовым испытаниям.

В том случае, если $(S_T / R_{\phi}) \cdot 100 > 12 \%$, вычисление прочности бетона по сформированной корреляционной зависимости не допускается. Представление информации о возможности (невозможности) определения $R_{см}$ по конкретной корреляционной зависимости $V = F(R_{см})$ также заложено в алгоритм разработанной программы.

Для создания программного интерфейса использовали визуальную среду программирования Delphi. Выбор этой среды программирования обусловлен следующими соображениями. В основе идеологии Delphi лежат технологии визуального проектирования и событийного программирования, применение которых позволяет существенно сократить время разработки и облегчить процесс создания дополнений – программ, которые работают в среде Windows.

1. Румицкий Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. – М.: Наука, 1981.

2.Сериков Я.А., Мчедлов-Петросян О.П., Салоп Г.А. Автоматизация контроля качества железобетонных изделий неразрушающим методом // Бетон и железобетон. – 1981. – №2.

Получено 11.01.2002

УДК 624.075.2.012.45

В.В.МАРТЬЯНОВ, М.О.ОВСІЙ

Полтавський державний технічний університет ім. Юрія Кондратюка

РОЗРАХУНОК ПРОГИНУ ПОЗАЦЕНТРОВО СТИСНУТИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ З ЧАСТКОВИМ ПОШКОДЖЕННЯМ ЗАХИСНОГО ШАРУ БЕТОНУ

Приведено розрахунок прогину позацентрово стиснутих елементів (ПСЕ) з частковим пошкодженням захисного шару бетону.

У результаті механічного втручання при пожежі чи експлуатації позацентрово стиснутого елемента (ПСЕ) в агресивному середовищі захисний шар бетону зазнає пошкодження (руйнування), що призводить до зменшення монолітного перерізу конструкції і порушення зчеплення арматури з бетоном [3]. Оцінка залишкової несучої здатності та експлуатаційної придатності пошкодженої конструкції виконується за діючими нормами [1] з використанням розрахункових коефіцієнтів, що залежать від категорії стану конструкції [2]. При розрахунку прогинів не враховуються розміри ділянки пошкодження конструкції, місце її знаходження, зміна висоти стиснутої зони бетону та її стан, стан зчеплення арматури з бетоном на пошкодженій ділянці. Урахування вищезазначених недоліків стає можливим при використанні наступної методики розрахунку прогинів ПСЕ.

Розглянемо позацентрово стиснутий залізобетонний елемент, що має часткове пошкодження (див. рисунок). Жорсткість пошкодженого елемента буде знаходитися у межах

$$B_{sob} < B_n < B_m, \quad (1)$$

де B_{sob} – жорсткість ПСЕ, що має пошкодження по всій довжині; B_n – жорсткість пошкодженого ПСЕ; B_m – жорсткість монолітного ПСЕ.

Прогин ПСЕ з пошкодженням

$$f_n = f_m k, \quad (2)$$

де f_n – прогин ПСЕ з пошкодженням; f_m – прогин монолітного ПСЕ; k – коефіцієнт, що враховує збільшення прогину за рахунок пошкодження, визначається за формулою